

011886586 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 98-303496/199827

XRPX Acc No: N98-238071

Semiconductor wafer exposure system used in IC, LSI manufacture - removes gaseous products from illumination chamber when exposed substrate is conveyed to substrate processor

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 10106939	A	19980424	JP 96278616	A	19961001	H01L-021/027	199827 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96278616 A 19961001

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 10106939	A		6			

Abstract (Basic): JP 10106939 A .

The exposure system has an illumination chamber (1) in which an air-conditioning cabin (10) maintained at predefined pressure level is provided. The exposed substrate (3) from the chamber is conveyed to a substrate processor (40) where the photosensitive agent is coated and the latent image is developed. The processed gases in the exposure environment are ejected out through substrate conveyance path.

ADVANTAGE - Avoids chemical agent adherence with substrate.  
Suppresses quality degradation of exposure system. Improves manufacturing yield and life time of exposure system.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-106939

(43) 公開日 平成10年(1998)4月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/027  
21/68

### 識別記号

F I  
H O 1 L 21/30 5 0 2 J  
21/68 A  
21/30 5 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数9 FD (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-278616

(22)出願日 平成8年(1996)10月1日

(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 荒川 貴吉  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

(72)発明者 中野 一志  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ  
ン株式会社内

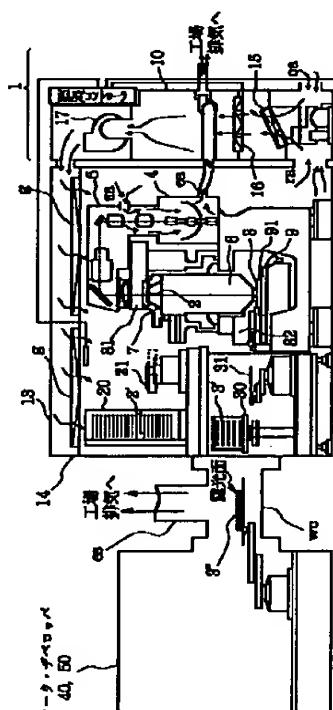
(74)代理人弁理士 伊東 哲也 (外1名)

(54) [発明の名称] 電光システムおよび基板搬送方法

(57) 【要約】

【課題】 ミラーやレンズ等の光学部材の曇りを防止する。

【解決手段】 露光装置本体と、これが内部に配置されたチャンバと、このチャンバの空調を行なう空調機室と、前記露光装置に隣接して配置されウエハ等の被露光基板の感光剤の塗布、露光および現像を自動化させるコータやデベロッパ等の基板処理装置とを備えた露光システムにおいて、前記露光装置と基板処理装置間で被露光基板の受け渡しを行なう経路中でガス状化学物質を除去する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光装置本体と、これが内部に配置されたチャンバと、このチャンバの空調を行なう空調機室と、被露光基板への感光剤塗布および現像を行なう基板処理装置とを備えた露光システムにおいて、前記基板処理装置と前記露光装置本体とを接続する前記被露光基板の搬送経路上に、搬送中の被露光基板の雰囲気中に含まれるガス状化学物質を除去する装置を設けたことを特徴とする露光システム。

【請求項2】 前記除去装置は、前記経路上のガス状化学物質を含む空気をファンで工場設備へ強制排気する装置であることを特徴とする請求項1記載の露光システム。

【請求項3】 前記除去装置は、前記経路に清浄な空気を吹きつけることにより、前記経路上のガス状化学物質を含む空気の前記露光装置本体内への侵入を防止する装置であることを特徴とする請求項1記載の露光システム。

【請求項4】 前記ガス状化学物質は少なくとも  $\text{NH}_4^+$  または  $\text{SO}_4^{2-}$  を含むものであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の露光システム。

【請求項5】 露光装置本体と、これが内部に配置されたチャンバと、このチャンバの空調を行なう空調機室と、被露光基板への感光剤塗布および現像を行なう基板処理装置とを備えた露光システムにおいて、前記基板処理装置と前記露光装置本体との間で被露光基板を搬送する際に、被露光基板の搬送経路上で搬送中の被露光基板の雰囲気中に含まれるガス状化学物質を除去することを特徴とする基板搬送方法。

【請求項6】 前記ガス状化学物質の除去を、前記経路上のガス状化学物質を含む空気をファンで工場設備へ強制排気することで行なうことを特徴とする請求項5記載の基板搬送方法。

【請求項7】 前記ガス状化学物質の除去を、前記経路に清浄な空気を吹きつけることにより、前記経路上のガス状化学物質を含む空気が前記露光装置本体内に侵入するのを防止する装置であることを特徴とする請求項5記載の基板搬送方法。

【請求項8】 前記ガス状化学物質は、少なくとも  $\text{NH}_4^+$  または  $\text{SO}_4^{2-}$  を含むものであることを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載の基板搬送方法。

【請求項9】 前記基板処理装置が前記チャンバ外に配置されていることを特徴とする請求項5～8のいずれかに記載の基板搬送方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ウエハやガラス基板等の被露光基板への感光剤の塗布、基板の露光および基板の現像を行なう露光システムおよびこのようなシステムにおいて好適な基板搬送方法に関し、特にICやL

2

S I 等の半導体素子の製造過程で使用される半導体露光装置およびコーナー・デベロッパなどからなる露光システムおよび該システムにおける基板搬送方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 まず、従来の半導体製造装置を説明する。図5は従来例に係るステッパの構成要素とコーナー・デベロッパの全体配置の概要を示す構成図である。図中、2(2, 2')はホト原版(以下、レチクルという)、3(3, 3', 3")はウエハである。

【0003】 光源装置4から出た光束が照明光学系5を通ってレチクル2を照明するとき投影レンズ6によりレチクル2上のパターンをウエハ3上の感光層に転写することができる。光源装置4は例えば光源としての超高压水銀灯と楕円鏡やレンズ等の光学部材で構成され、また例えば光源としてのエキシマレーザとレーザビームを所定の形状に形成する光学系で構成されている。レチクル2はレチクル2を保持、移動するためのレチクルステージ7により支持されている。ウエハ3はウエハチャック91により真空吸着された状態で露光される。ウエハチャック91はウエハステージ9により各軸方向に移動可能である。レチクル2の上側にはレチクル2の位置ずれ量を検出するためのレチクル光学系81が配置される。ウエハステージ9の上方に、投影レンズ6に隣接してオフアクシス顕微鏡82が配置されている。オフアクシス顕微鏡82は非露光光(白色光)を扱う単眼の顕微鏡であり、内部の基準マークとウエハ3上のアライメントマークとの相対位置検出を行なうのが主たる役割である。

【0004】 また、これらステッパ本体に隣接して周辺装置であるレチクルライブラリ20やウエハキャリアエレベータ30が配置され、必要なレチクルやウエハはレチクル搬送装置21およびウエハ搬送装置31によってステッパ本体に搬送される。

【0005】 このステッパ本体や周辺装置の空調には、チャンバ1が使用されている。このチャンバ1は、主に空気の温度調整を行なう空調機室10および微小異物3を沪過し清浄空気の均一な流れを形成するフィルタボックス13、また装置環境を外部と遮断するブース14で構成されている。

【0006】 このチャンバ1内では、空調機室10内にある冷却器15および再熱ヒータ16により温度調整された空気が、送風機17によりエアフィルタgを介してブース14内に供給される。

【0007】 このブース14に供給された空気はリターン口raより再度空調機室10に取り込まれチャンバ1内を循環する。通常、このチャンバ1は厳密には完全な循環系ではなく、ブース14内を常時陽圧に保つため循環空気量の約1割の空気を空調機室10に設けられた外気導入口o aにより送風機を介して導入している。もちろん後述するように光源装置4等の冷却のためブース1

50

4内の空気の一部を工場設備に強制排気する場合はこの排気流量に見合う量の外気導入が付加される。ブース14を陽圧に保つ理由は、ブース14にある微小な隙間を通してブース14外より微小異物がブース14内に侵入するのを防止するためである。このようにしてチャンバ1は本装置の置かれる環境温度を一定に保ち、かつ空気を清浄に保つことを可能にしている。また光源装置4には超高压水銀灯の冷却やレーザ異常時の有毒ガス発生に備えて吸気口e aが設けられ、ブース14内の空気の一部が光源装置4を経由し、空調機室10に備えられた専用の排気ファンを介して工場設備に強制排気されている。

【0008】ところでこのステッパは単独で使われる場合もあるが、ウエハ3上に感光剤を塗布するコータ40や露光済のウエハを現像処理するデベロッパ50と呼ばれる装置をステッパに隣接して配置し、ステッパとコータ40やデベロッパ50間のウエハ3の受け渡しをロボットで行なうことによりウエハ3上の感光剤の塗布、露光および現像を自動化させるインラインと呼ばれる使い方をすることが多い。従来、このインラインではステッパ本体を取り囲むチャンバ1とコータ40やデベロッパ50の隣接する互いの壁面に開口を設けこの開口を通してウエハ3の受渡しが行なわれていた。

#### 【0009】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、上記従来例では、長期間にわたり装置を運転させると、その結果、光源装置4や照明光学系5内に配置されているミラーやレンズ等の光学部材が曇ってしまい、露光光の照度劣化により装置の歩留りが低下するという問題があった。この曇りの発生する場所を調査したところ、いずれも光源の発光部や光学系によって集光された光のエネルギー強度の高い位置に近接して配置された光学部材であることが判明した。

【0010】また、特開平4-128702や特開平4-139453にも開示されているように、この曇りの物質の多くが硫酸アンモニウム( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub> $\text{SO}_4$ であることが判明している。またこれら物質の発生源としてはウエハと感光剤の密着強化剤として使われるHMD S(ヘキサメチルジシラザン)や建築物内のコンクリートから発生するアンモニア蒸気( $\text{NH}_3$ )、ウエハ上の感光剤を剥離するために使用される硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )等が考えられる。さらに上述のHMD Sについてはコータ内で使用されているため、インラインにおいてコータ内の圧力がステッパを囲むチャンバ内の圧力より高い場合互いのウエハ受渡し開口部を通してステッパ側の雰囲気中にHMD Sの蒸気が侵入する可能性がある。ところで外気導入口o aからチャンバ内に侵入するガス状化学物質に対しては、特開平7-130613による発明があるが、インラインにおけるウエハ受渡し開口部からの侵入に対しては如何対策がされていなかった。

【0011】本発明の目的は、このような従来技術の問題点に鑑み、露光システムにおいて、チャンバ内に取り込まれるガス状化学物質を除去し、もってミラーやレンズ等の光学部材の曇りを防止することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため本発明では、露光装置本体と、これが内部に配置されたチャンバと、このチャンバの空調を行なう空調機室と、前記露光装置に隣接して配置されウエハ等の被露光基板の感光剤の塗布、露光および現像を自動化させるコータやデベロッパ等の基板処理装置とを備えた露光システムにおいて、前記露光装置と基板処理装置間で被露光基板の受け渡しを行なう経路中でガス状化学物質を除去するようにしたことを特徴としている。

【0013】ガス状化学物質除去装置としては、例えば、前記物質を含んだ空気を工場設備へ強制排気させるファンを用いることができる。また、これによって除去されるガス状化学物質は少なくとも $\text{NH}_4^+$ または $\text{SO}_4^{2-}$ を含む。ガス状化学物質を除去するには、例えばファン等により前記経路上のガス状化学物質を含む空気を工場設備に強制排気する。

【0014】あるいは、ケミカルフィルタ装置等で清浄にされたクリーンな空気を前記受け渡し経路に吹きつけることにより、コータ・デベロッパ等からの前記物質を含んだ空気の前記露光装置内への侵入を防止する。

#### 【0015】

【作用】この構成において、基板受け渡し経路にて基板の受け渡し作業を行なうがその際、開口部を通じて露光装置側に侵入する空気は、アンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )や硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )等の化学物質が除去される。したがって、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ の生成が防止され、このようなガス状化学物質に起因する、露光装置本体の光学部材の白濁が防止され、したがって、露光光の照度劣化が最小限に抑えられて、装置の初期の歩留りが長期間維持される。

#### 【0016】

【実施例】以下、図面に基づき本発明の実施例を説明する。図1は、本発明を半導体露光装置の1つであるステッパに適用した実施例を示す。同図のように、この装置は、ウエハ受渡し経路(w c)を外気から遮断し、コータ・デベロッパから侵入する化学物質を除去するための排気装置(e s)を前記経路上に備えている。他の構成は、図5の装置と同様である。排気装置(e s)により工場設備へ強制排気することで、ウエハ搬送時に半導体露光装置に侵入するアンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )や硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )等の化学物質が除去される。

【0017】ところで、図1の排気方法は、ウエハの露光面に対して垂直方向に一方向排気しているが、排気装置がない反対のウエハ面周辺の空気が、ウエハ自体の抵抗により排気されにくい。これに対し、もうひとつ排気

装置を追加した二方向排気が考えられる(図2)。これにより、上記排気方法では排気しきれなかったウエハ周辺の空気も排気可能となる。

【0018】更にもうひとつの方法として、平行排気が考えられる。図3は平行排気を適用した半導体露光システムの平面概念図である。この平行排気の利点としては、垂直排気に比べ、ウエハ周辺の空気をむらなく排気できる。また垂直排気では、ウエハ周辺の空気をむらなく排気するために排気装置が2つ必要であるが、平行排気は排気装置が1つであるため、装置の小型化およびコストの削減になる。その結果、クリーンルームの省スペース化・設備投資の削減にもつながる。

【0019】以上に述べた化学物質除去装置は前記物質を含んだ空気を吸い上げて工場設備へ排気させるものであったが、逆にケミカルフィルタ装置等で洗浄されたクリーンなエアーを吹きつけ、前記物質を含んだ空気の露光装置本体内への侵入を防止する方法も考えられる。

【0020】図4は上記方法を適用した図である。同図において、ケミカルフィルタ装置60は塵埃除去用フィルタ(ULPAフィルタ)ufと活性炭を基材とするケミカルフィルタまたはイオン交換樹脂によるケミカルフィルタcfと、送風機17で構成された化学物質除去装置である。外部の空気を塵埃除去用フィルタufとケミカルフィルタcfによって清浄にしてコータ・デベロッパと露光装置本体との間のウエハ受け渡し経路w\_cに吹きつける。これにより、ウエハ受け渡し経路w\_cの圧力がコータ・デベロッパ側やチャンバ1内よりも高くなり、コータ・デベロッパからチャンバへのガス状化学物質を含む空気の流通は遮断される。なお、ケミカルフィルタ装置60に導入される空気またはケミカルフィルタ装置から導出される空気は必要に応じて空調される。

【0021】ところで、図4に示した方法ではウエハの露光面に対して垂直方向に一方向吹きつけであるが、前記排気装置と同様にウエハの露光面とその裏面から吹きつける二方向吹きつけ、そしてウエハ露光面に対して平行に吹きつける平行吹きつけが考えられる。

【0022】以上のように、半導体露光装置とコータ・デベロッパ間でのウエハ受渡し経路上に、ガス状化学物質を除去する装置を設けるようにしたため、アンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )や硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )をはじめとするガス状化学物質が除去され、これらを含む空気がチャンバ内に侵入することを防止できる。これにより、

チャンバ内の空気に接する光源装置や照明光学系内の光学部材を白濁させる原因となる( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub> $\text{SO}_4$ の生成を防止して露光光の照度劣化を最小限に抑えることができ、また、ウエハ搬送経路を外気と遮断し、開口部間を接続することで空調空間の均一な温調が可能となつた。したがつて、半導体露光装置の初期歩留りを長期間維持することが可能となる。

【0023】

【発明の効果】以上のように、露光装置と被露光基板処理装置との間での被露光基板受渡し経路上で、ガス状化学物質を除去するようにしたため、アンモニウムイオン( $\text{NH}_4^+$ )や硫酸イオン( $\text{SO}_4^{2-}$ )を始めとするガス状化学物質がチャンバ内に侵入することを防止できる。

これにより、チャンバ内の空気に接する光源装置や照明光学系内の光学部材を白濁させる原因となる( $\text{NH}_4$ )<sub>2</sub> $\text{SO}_4$ の生成を防止して露光光の照度劣化を最小限に抑えることができる。また、基板搬送経路を外気と遮断し、開口部間を接続することで空調空間のより均一な温調が可能となつた。したがつて、露光装置の初期歩留りを長期間維持することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るインライン半導体露光システムの構成図である。

【図2】本発明の他の実施例に係るインライン半導体露光システムの構成図である。

【図3】本発明のさらに他の実施例に係るインライン半導体露光システムの構成図である。

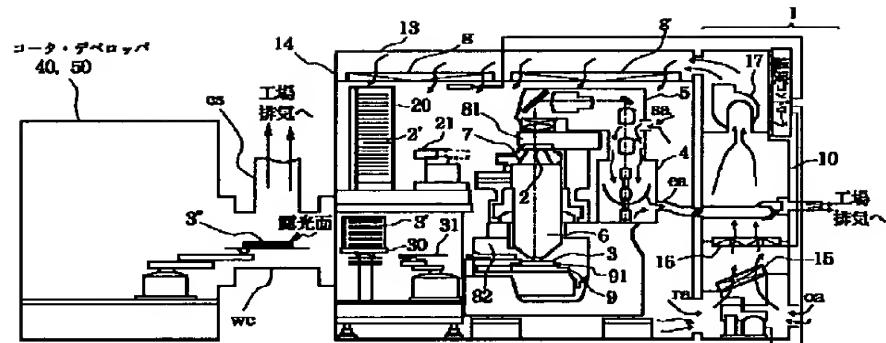
【図4】本発明のなおさらに他の実施例に係るインライン半導体露光システムの構成図である。

【図5】従来例に係るインライン半導体露光システムの構成図である。

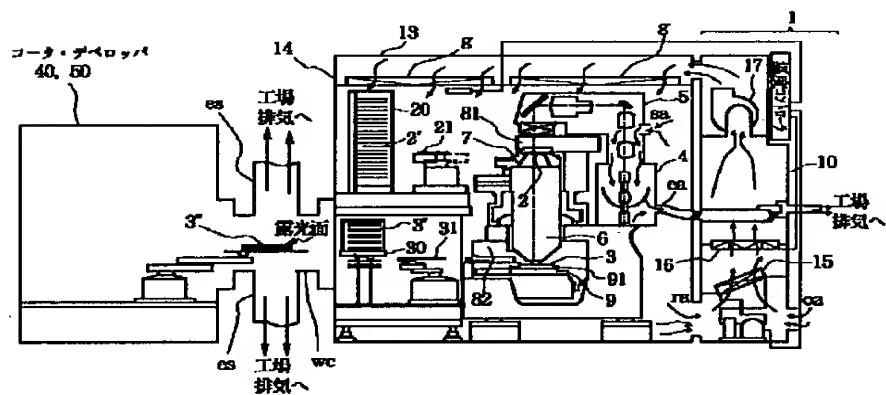
【符号の説明】

1: チャンバ、2, 2': レチクル、3, 3', 3": ウエハ、4: 光源装置、5: 照明光学系、6: 投影レンズ、7: レチクルステージ、9: ウエハステージ、10: 空調機室、13: フィルタボックス、14: ブース、17: 送風機、40: コータ、50: デベロッパ、60: ケミカルフィルタ装置、81: レチクル顕微鏡、82: オファクシス顕微鏡、cf: ケミカルフィルタ、40: es: 排気装置、g: エアフィルタ、oa: 外気導入口、ra: リターン口、uf: ULPAフィルタ、w\_c: ウエハ受渡し経路。

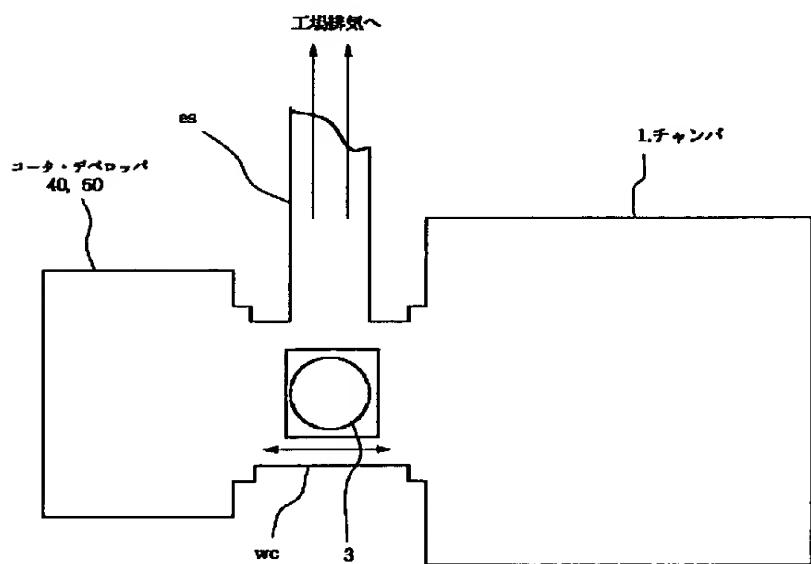
(图 1)



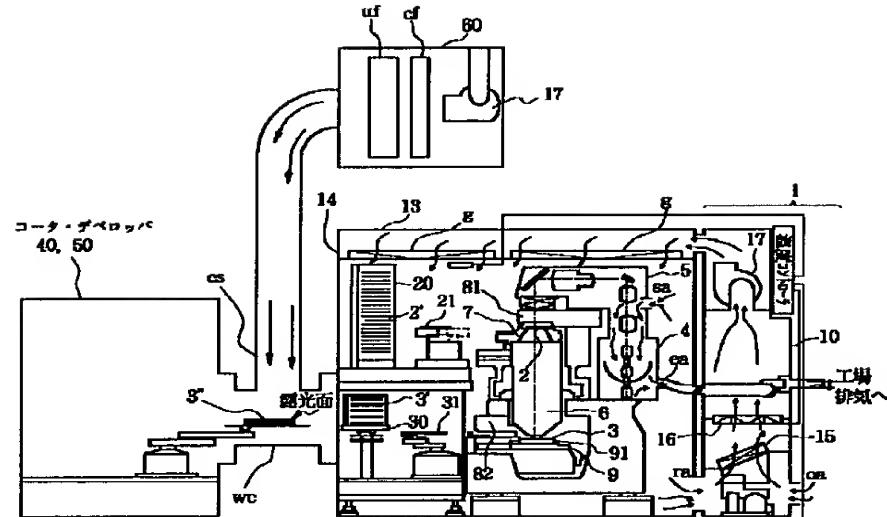
【図2】



【 3】



【図4】



【図5】

